



CONSEJO
NACIONAL
DE RECTORES

OPES

Oficina de Planificación
de la Educación Superior

RESUMEN

EJECUTIVO

**Capacidades “STEAM” para el mercado laboral
del perfil de salida de las personas egresadas
de las universidades estatales de Costa Rica**

Un recorrido histórico por la aplicación de la metodología de
educación STEM en Costa Rica



Autor:

Víctor Gabriel Carvajal Vega

Asistencia técnica:

Siony Calvo Brenes

Julio 2025

OPES ; no. 15-2025



CONSEJO
NACIONAL
DE RECTORES

OPES
Oficina de Planificación
de la Educación Superior

RESUMEN

EJECUTIVO

Capacidades “STEAM” para el mercado laboral del perfil de salida de las personas egresadas de las universidades estatales de Costa Rica

Un recorrido histórico por la aplicación de la metodología de
educación STEM en Costa Rica



Autor:

Victor Gabriel Carvajal Vega

Asistencia técnica:

Siony Calvo Brenes

Julio 2025

OPES ; no. 15-2025

378.2
C331r

Carvajal Vega, Víctor Gabriel

Resumen ejecutivo: capacidades STEM para el mercado laboral del perfil de salida de las personas egresadas de las universidades estatales de Costa Rica: un recorrido histórico por la aplicación de la metodología de educación STEM en Costa Rica / Víctor Gabriel Carvajal Vega. -- San José, C.R. : CONARE - OPES, 2025.

(OPES ; no. 15-2025) 1 recurso en línea (35 páginas): archivo de texto PDF, 7600 KB

ISBN 978-9977-77-661-3 Digital

ISBN 978-9977-77-662-0 Impreso

1. CARRERAS STEM. 2. HABILIDADES PARA LA VIDA. 3. EDUCACIÓN SUPERIOR. 3. UNIVERSIDADES PÚBLICAS. 4. MERCADO LABORAL. 5. COSTA RICA. I. Título. II. Serie.

LAD



Información del autor

Víctor Carvajal Vega, <https://orcid.org/0000-0001-5757-1275>

Nació en San José, Costa Rica. Tras graduarse de Filosofía en la Universidad de Costa Rica, continuó sus estudios superiores en Economía, en la Universidad Nacional. La combinación de ambas perspectivas enriquece su discurso y amplía la perspectiva para abarcar temas coyunturales. Esto le ha permitido ganar el premio de ensayo: "Cambio Climático en el Entorno Tropical Americano" en 2016 y ser coautor en el "Atlas Nacional de Innovación 2022". Sus intereses académicos son de índole laboral, de educación, de filosofía de la ciencia, literatura y política.

Esta obra se comparte bajo la licencia
Reconocimiento – No Comercial – Compartir Igual
(CC-BY-NC-SA)

Permite usar una obra para crear otra obra o contenido, modificando o no la obra original, siempre que se cite al autor, la obra resultante se comparta bajo el mismo tipo de licencia y no



Contenido

Introducción	05
Fundamentos epistemológicos y ontológicos de la metodología STEM	06
Base teórica de la metodología de educación STEM	07
Impulso STEM: aplicación de políticas educativas en Costa Rica a nivel preuniversitario	09
Iniciativas STEM de las Universidades Públicas costarricenses	12
Sobre el análisis del mercado laboral costarricense	16
Hallazgos de la aplicación del instrumento de habilidades y competencias STEM	25
Aplicación del instrumento de habilidades y competencias STEM	28
Recomendaciones	31
Sobre la aplicación de la metodología de educación STEM	32
Sobre los requerimientos del mercado laboral	33
Sobre las universidades públicas	34
Sobre los hacedores de política educativa	36
Referencias	37



Índice de Figuras

Figura 1. Evolución de la integración de disciplinas a la metodología de educación STEM.	08
Figura 2. Evolución del peso porcentual de matriculaciones de primer ingreso en campos STEM y NO STEM, según sexo, y total de matriculaciones de primer ingreso en el SESUE. 2016-2023	13
Figura 3. Titulaciones totales en universidades públicas en Costa Rica, exceptuando la región Central, según carreras STEM y NO STEM. 2014-2022	14
Figura 4. Evolución de la fuerza de trabajo según sector económico. Costa Rica 2010-2023	19
Figura 5. Clasificación de algunas ramas económicas de interés de acuerdo con su desempeño en el mercado laboral costarricense. 2010-2023	21
Figura 6. Resumen comparativo de las habilidades STEM en función de haber recibido formación STEM en la etapa preuniversitaria y clasificación de carrera cursada STEM/NO STEM.	28
Figura 7. Capacitaciones indispensables adicionales al plan de estudios universitario para un mejor acople al mercado laboral. Según las personas egresadas del SESUE 2017-2019	30



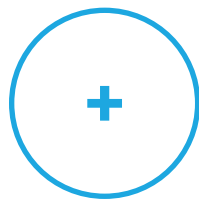
Introducción

Este resumen ejecutivo presenta los principales hallazgos y recomendaciones derivadas del estudio elaborado por OPES-CONARE sobre las capacidades STEAM en relación con el perfil de salida de las personas egresadas del SESUE en el periodo 2017-2019.

La metodología de educación STEM ha sido promovida como un enfoque clave para el desarrollo y fortalecimiento de habilidades para el mercado laboral, así como para la vida, considerando los contextos, problemáticas y posibilidades que inciden en la experiencia del ser humano en su interacción con otros y con su entorno. No obstante, su comprensión suele reducirse a la promoción de las disciplinas específicas asociadas con su acrónimo.

Bogdan y García (2021) distinguen tres acepciones vinculadas a STEM: como eslogan político, para demandar una mayor atención gubernamental a las disciplinas que lo integran; como referencia a colectivos o aspectos relacionados con las ciencias, matemáticas, tecnología e ingeniería; y como movimiento pedagógico o metadisciplina orientada a integrar sus especialidades constituyentes.

Este estudio se adscribe a esta última acepción, en tanto reivindica el carácter multi e interdisciplinar, evolutivo —por su apertura a otras disciplinas— y transformador del enfoque STEM.



Fundamentos epistemológicos y ontológicos de la metodología STEM

El estudio enfatiza la importancia de recuperar los fundamentos epistemológicos del enfoque STEM, que se basan en al menos cuatro pilares esenciales: el socioconstructivismo transformador, la interdisciplinariedad, la zona de desarrollo próximo y la vivencia experiencial del aprendizaje. En lugar de una visión reducida que prioriza la titulación en carreras de base científica y tecnológica, se propone una comprensión justa, que sea coherente con sus objetivos y principios rectores.

La dimensión justa del enfoque STEM revela la necesidad de estudiar, explorar y buscar soluciones contextuales, adaptadas a las capacidades y limitantes de quien observa y razona el fenómeno que le afecta. Este elemento contextual se circunscribe al mercado laboral globalizado, el despliegue tecnológico y la industria 4.0.

Esta contextualización da paso a la identificación de nueve habilidades clave que se pretende potenciar entre las personas jóvenes que reciben formación preuniversitaria bajo la metodología. Estas habilidades son: pensamiento desde lo contextual, pensamiento lógico crítico, habilidades de colaboración y pensamiento activo, trabajo por objetivos, autosuficiencia y planificación, innovación, aprendizaje experiencial, creatividad, habilidad digital y empoderamiento tecnológico. Además, la metodología de educación STEM requiere continuidad y evolución, por lo que se identifica una décima competencia relacionada con la capacidad de transferir conocimiento, la que se entiende como habilidad o competencia docente.

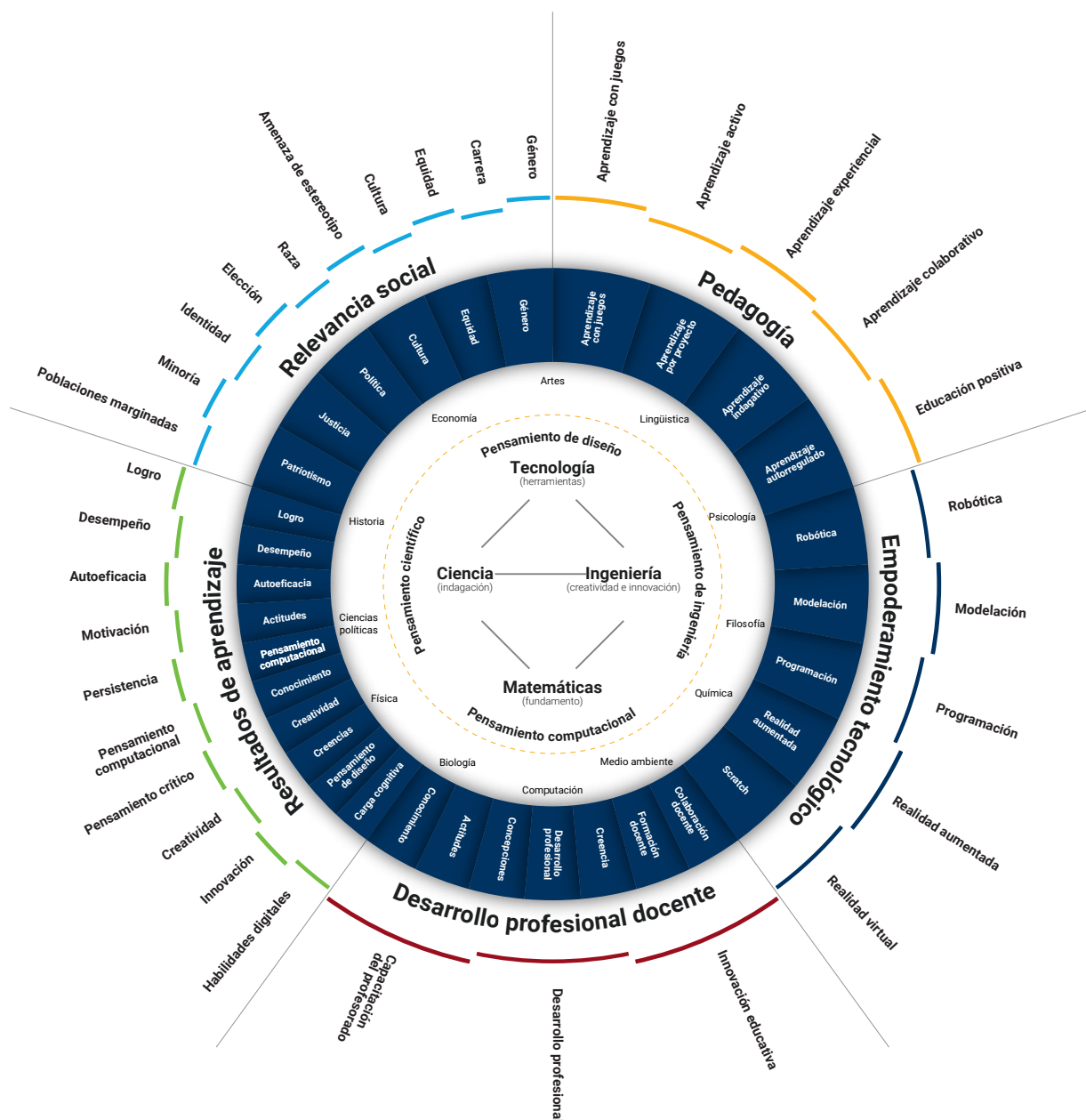


Base teórica de la metodología de educación STEM

La promoción exclusiva de ciertas carreras, representadas por el acrónimo STEM, enfrenta una primera objeción desde su propio fundamento nuclear, el cual se dinamiza a partir del concepto de socioconstructivismo transformador, propuesto por Lev Vygotsky (1896-1934). Este concepto impregna la metodología de educación STEM con un carácter evolutivo, multidisciplinar e interdisciplinario, permitiéndole responder a un contexto cada vez más demandante. En este sentido, se busca una correspondencia adecuada entre los alcances epistemológicos de la metodología y la ontología, lo que, en su mutua incidencia, fomenta y exige, cuando menos, el pensamiento crítico, lógico y reflexivo para crear soluciones innovadoras.

En efecto, la investigación recopila experiencias internacionales en las cuales la metodología de educación STEM no discrimina entre saberes y, por el contrario, reconoce en cada área del conocimiento humano una oportunidad de expandir, profundizar o concretar sus objetivos. Por esa razón se identifican 16 disciplinas vinculadas a la metodología de educación STEM, entre las cuales destacan las cuatro representadas en su acrónimo (Ciencias, Tecnología, Ingeniería y Matemática), y 12 disciplinas añadidas en respuesta a su evolución, a saber: biología, historia, arte, computación, física, química, medio ambiente, psicología, filosofía, lingüística, ciencias políticas y economía. Esta información ha sido diagramada por los autores Zehui & Shijing (2023), quienes ofrecen una visualización integral de las disciplinas vinculadas con la metodología de educación STEM, tal como se muestra en la Figura 1.

Figura 1. Evolución de la integración de disciplinas a la metodología de educación STEM.



Traducción al español realizada por el autor a partir de la fuente original

Fuente: Subject integration and theme evolution of STEM education in K-12 and higher education research. (Zehui & Shijing, 2023, p.11)



Impulso STEM: aplicación de políticas educativas en Costa Rica a nivel preuniversitario

El estudio recopila y analiza las acciones relacionadas, en primer lugar y como antecedente, con el desarrollo de habilidades digitales y empoderamiento tecnológico, las cuales datan de la segunda mitad de la década de 1980 y se señalan como una necesidad urgente desde el inicio del presente siglo. De forma general, se encuentran varios intentos de la aplicación integral de la metodología de educación STEM desde el Ministerio de Educación Pública (MEP), destacando como punto de partida el programa denominado Ciudadanía Digital de 2015. Este se asocia, de alguna forma a los fundamentos de la metodología de educación STEM, ya que buscaba fomentar el pensamiento crítico y el uso de herramientas tecnológicas como medio de mejora integral de la educación costarricense. Sin embargo, los principales programas de implementación de Ciudadanía digital no alcanzaron los resultados esperados, y los informes del MEP señalan dificultades para ejecutar giras, barreras burocráticas y escasez de funcionarios disponibles calificados para asegurar el éxito del programa.

Luego, en 2019, se crea la denominada Estrategia Nacional de Educación en STEM, la cual se enfoca en la reducción de la brecha de género y el acceso de las mujeres a las carreras de corte científico y tecnológico. No obstante, pese a su mejor planteamiento, esta estrategia enfrentó limitaciones importantes para su aplicación efectiva, debido tanto a los efectos de la pandemia de COVID-19 como a los problemas estructurales de la educación costarricense, tales como la falta de recursos, la ausencia de infraestructura tecnológica y la escasez de personal debidamente capacitado.

En el 2023, se crea la denominada Ruta STEAM, liderada por el MEP, con la participación de UNICEF y la Fundación Parque la Libertad. El análisis de los fundamentos de esta iniciativa muestra una mayor correspondencia con los principios epistemológicos de la metodología de educación STEM, destacando entre ellos el socioconstructivismo y el humanismo. Asimismo, se evidencia una mejor disposición hacia el pensamiento contextual, el trabajo colaborativo y el pensamiento crítico. Cabe destacar que en esta propuesta se señala que los productos tecnológicos representan únicamente un medio para el aprendizaje STEM, lo que supera la visión tradicional que concentraba los esfuerzos del país, casi exclusivamente, en el desarrollo de habilidades digitales mediante el uso de equipos de cómputo.

Sin embargo, a pesar de estas mejoras en la fundamentación teórica, no se identifican indicadores, cronogramas ni información adicional que permita analizar con profundidad los resultados de la nueva propuesta. No obstante, se recopilan diez acciones ejecutadas durante el programa en el 2023 y 2024, obtenidas del portal informativo del MEP.

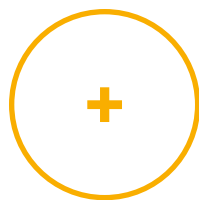
En general, de forma consecuente y grandes rasgos, esto ha derivado en una limitada comprensión de los alcances de la metodología de educación STEM, en relación con sus principales objetivos: despertar el interés de las personas jóvenes por el



pensamiento científico, generar mayores capacidades para afrontar los retos de la vida universitaria y desarrollar habilidades clave para un mejor desempeño en el mercado laboral. Producto de falencias conceptuales y prácticas, estos objetivos han quedado reducidos a una acción tardía e ineficiente: procurar una titulación masiva en las denominadas carreras STEM.

En torno a este hecho, la investigación recopila dos argumentos críticos. El primero señala que, si bien se han reconocido falencias en la preparación de la fuerza de trabajo STEM, una escasez real de científicos e ingenieros no es una de ellas (Teitelbaum 2014). El segundo argumenta que la complejidad y el costo inherente a una adecuada fundamentación y ejecución de la metodología de educación STEM, hacen que “De STEM nos gusta todo menos STEM” (Bogdan y García, 2021), lo que conduce a una mutilación de sus alcances en la forma más vaga y reduccionista: la formación de personas científicas exclusivamente a nivel de educación superior.

No obstante, la revisión de literatura reconoce la importancia de la educación superior en la aplicación efectiva de la metodología de educación STEM a nivel preuniversitario, especialmente en sus fases de planteamiento, capacitación, evolución y comprensión de los desafíos contextuales asociados a una verdadera potenciación de las habilidades y competencias STEM en la población.



Iniciativas STEM de las Universidades Públicas costarricenses

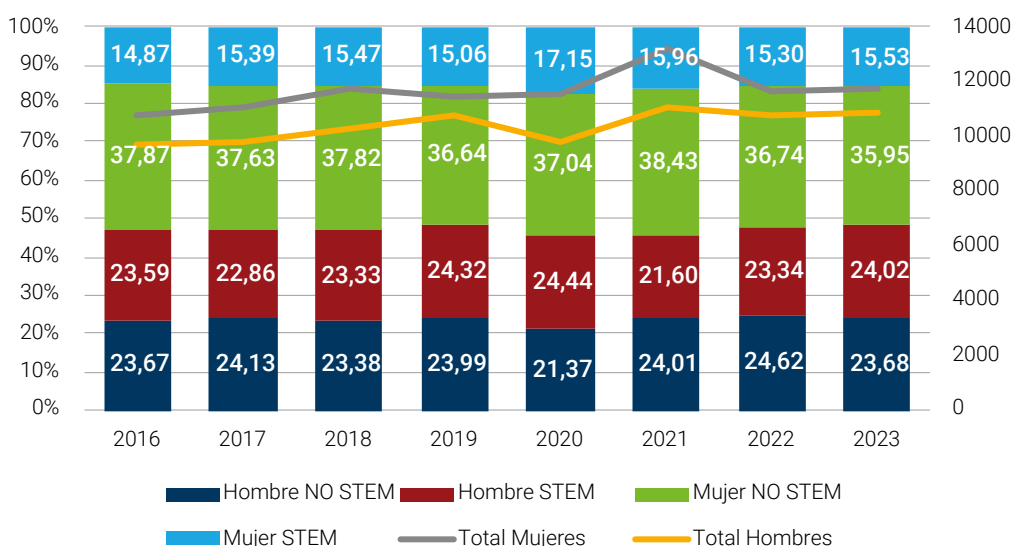
Desde ambas perspectivas —tanto aquella que reduce STEM a las carreras universitarias que corresponden a su acrónimo, como la que reconoce en la educación superior un espacio propicio para reflexionar sobre la metodología—, el estudio aborda y describe los esfuerzos de las universidades públicas en la promoción de la metodología de educación STEM.

En primer lugar, se observa que, desde las políticas de estas instituciones orientadas a impulsar la metodología de educación STEM, se evidencia el cumplimiento de los objetivos relacionado con esta meta, tal como se establece en el PLANES 2021-2025. Dichos objetivos expresan interés en el aumento de matrículas y titulaciones, en la regionalización y en la reducción de la brecha de género en torno a las denominadas carreras STEM.

A propósito, la investigación constata un incremento general en las matrículas de primer ingreso en estas carreras durante el periodo 2016-2013, sin que ello haya afectado los cupos disponibles para las carreras NO STEM. Asimismo, se evidencia una mejora en la participación de las mujeres en las carreras STEM, lo cual se puede observar en la Figura 2.



Figura 2. Evolución del peso porcentual de matriculaciones de primer ingreso en campos STEM y NO STEM, según sexo, y total de matriculaciones de primer ingreso en el SESUE. 2016-2023

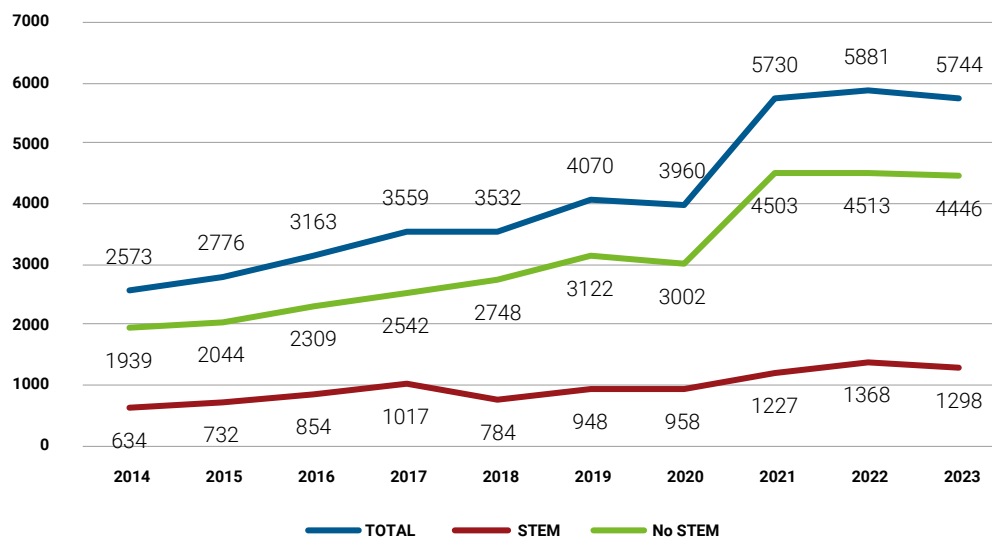


Fuente: Elaboración propia con los datos de la División de Planificación Interuniversitaria del Consejo Nacional de Rectores (OPES-CONARE).

Por otro lado, la regionalización y la equidad en el acceso a las carreras denominadas STEM han experimentado una mejoría significativa, evidenciando el éxito de las acciones en esta materia. Esto se refleja en un incremento del 43.88 % entre 2014 y 2023. En la Figura 3 se observa el aumento de titulaciones en carreras STEM y NO STEM, con excepción de la región Central del país.

Adicionalmente, se destacan algunos de los programas sistémicos que ejecutan de forma conjunta las universidades públicas para promover la metodología de educación STEM, entre los cuales se encuentran: las olimpiadas costarricenses de ciencias, los Concursos BECAS CENAT-CONARE y las Ferias de Ciencia y Tecnología.

Figura 3. Titulaciones totales en universidades públicas en Costa Rica, exceptuando la región Central, según carreras STEM y NO STEM.2014-2022



Fuente: Elaboración propia con datos de la División de Planificación Interuniversitaria del Consejo Nacional de Rectores (OPES-CONARE).

La investigación también recopila, de forma detallada e individual, algunas de las acciones ejecutadas por las universidades estatales para la promoción y expansión de la metodología de educación STEM. Es importante señalar que cada Universidad perteneciente al SESUE establece y define mecanismos para dar cuenta de la pertinencia y la factibilidad de sus planes de estudios, por lo que, priorizar el ingreso a carreras STEM o pretender una graduación en masa de personas estudiantes en este tipo de carreras, atenta contra la naturaleza de las universidades y de su autonomía en la gestión de sus planes de estudios

Entre las acciones recopiladas destacan la Red para el Fortalecimiento y Divulgación de las Competencias STEM de Jóvenes y Docentes (Red UNA STEM), de la Universidad Nacional; la iniciativa Gamificación para estimular la educación STEM: App Olimpia, de la UNED; el programa de Robótica de la UTN; el programa Niñas Supercientíficas:

atrayendo niñas a carreras de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM), del TEC; y, además, una amplia descripción de los ajustes curriculares universitarios orientados a la promoción de habilidades y competencias STEM desde la Universidad de Costa Rica.

En las universidades públicas, la referencia “STEM” se da desde clasificación de carreras bajo este acrónimo y los datos que se exponen son extraídos de la información (bases de datos en línea) que brinda la División de Planificación Interuniversitaria, la cual basa su clasificación según la perspectiva del Ministerio de Ciencia y Tecnología y Telecomunicaciones de Costa Rica (MICITT), la cual agrupa a las cuatro grandes áreas de conocimiento en las que trabajan científicos e ingenieros. STEM es el acrónimo de los términos en inglés Science, Technology, Engineering and Mathematics (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas)

El resumen anterior muestra una pequeña parte de todas las acciones y transformaciones emprendidas por las universidades públicas costarricenses en favor de la promoción y expansión de la metodología de educación STEM en el país. Los resultados observados evidencian que no existe prueba empírica que respalde la afirmación de que estas universidades no responden adecuadamente al fomento y expansión del enfoque STEM.





Sobre el análisis del mercado laboral costarricense

En relación con las condiciones generales del mercado laboral costarricense, el estudio determinó que la población total de Costa Rica ha crecido de forma constante. Específicamente, se registra un crecimiento del 15,95 % en el período 2010–2023 (comparando el tercer trimestre de cada año). Sin embargo, la fuerza laboral no ha crecido al mismo ritmo (9,78 %). En efecto, los datos revelan que la tasa neta de participación en el mercado laboral ha disminuido, pasando del 60,6 % en 2010 al 54,3 % en 2023, lo que sugiere que un mayor porcentaje de la población en edad de trabajar no está participando activamente en el mercado laboral.

En cuanto al desempleo y el subempleo, estas variables mostraron picos significativos durante el período de estudio, profundizándose su impacto durante la pandemia de COVID-19, cuando el desempleo alcanzó un 22 %. Posteriormente, se evidenció una recuperación, alcanzando un 8,1 % para el tercer trimestre de 2023, sin que esto logre revertir su incidencia como un desafío estructural para el país. En 2010, esa cifra era de 8,6 %, pero con una mayor participación de la fuerza de trabajo. Asimismo, el país enfrenta desafíos importantes en cuanto a la informalidad, aunque ha mejorado el porcentaje de empleo formal.

En relación con la igualdad de género, los datos revelan que las mujeres han incrementado su participación en el empleo formal. No obstante, la carga desproporcionada de trabajo doméstico no remunerado continúa siendo un desafío, lo cual podría representar un factor de exclusión tanto en su preparación profesional como en su participación en el mercado laboral.

En la descripción general de la oferta en el mercado laboral costarricense, se encontró que, pese al aumento general en el ingreso promedio de los hogares, al ajustar dicho ingreso con el IPC se revela una caída del ingreso real de los hogares costarricenses del 8,38 % en el período de estudio, mientras que el ingreso per cápita aumentó en un 7,53 %. Esta última cifra puede estar relacionada con el hecho de que el tamaño promedio de los hogares costarricenses disminuyó, pasando de 3,5 personas en 2010



a 2,9 en 2023. Paralelamente, el número de personas ocupadas por hogar también disminuyó, de 1,5 a 1,2 para el mismo período, reflejando un cambio en la estructura de los hogares y una posible reducción del ingreso total, a pesar del aumento del ingreso per cápita real. Un dato importante es el aumento de los hogares con jefatura femenina, los cuales pasaron de 33,7 % en 2010 a 42,9 % en 2023.

Respecto a las cifras de pobreza y desigualdad, la pobreza se mantuvo relativamente estable, alrededor de un 15 % de la población en esa condición para el tercer trimestre de 2023, mientras que la pobreza extrema aumentó de 5,8 % en 2010 a 6,3 % en 2023. No obstante, el coeficiente de Gini alcanzó un pico en 2013, pero mejoró en 2022, lo cual sugiere una leve mejora en la distribución del ingreso. El análisis reveló un impacto significativo de la pandemia sobre el mercado laboral, con una disminución del 20,96 % en la fuerza de trabajo y una caída del 12,91 % en la población ocupada. Sin embargo, para el tercer trimestre de 2021 ya se observaban señales de recuperación.

En lo que respecta a la oferta de empleo y las características de la población económicamente activa (PEA), el análisis reveló una caída en la participación de las personas jóvenes de 15 a 24 años, que pasó de 16,68 % en 2010 a 10,71 % en 2023, lo que podría sugerir dificultades de inserción laboral para este grupo, considerando las condiciones actuales del sistema educativo, que pueden contribuir a su exclusión social. También destaca el aumento en la participación de personas trabajadoras de 60 años o más, que pasó de 6,67 % a 8,88 %, entre 2010 y 2023.

Al ampliar el análisis a personas menores de 35 años en la PEA, se confirma una disminución en su participación. El grupo de 25 a 34 años también redujo levemente su presencia, pasando de 27,96 % en 2010 a 24,82 % en 2023. Este descenso confirma la disminución general de la participación de personas jóvenes en el mercado laboral.

En cuanto al nivel educativo, los datos muestran una mejora sostenida. La proporción de personas sin ningún nivel educativo disminuyó de 1,92 % en 2010 a 0,95 % en 2023. Asimismo, las personas con educación primaria incompleta pasaron de 9,58 % a 6,10 %. Aunado a esto, la proporción con educación secundaria completa aumentó de 15,08 % a 19,69 %, y la población con educación universitaria con título pasó de 16,15 % a 20,40 %.

Un dato relevante es la disminución de personas con educación universitaria sin título al final del período. No obstante, el análisis identifica un aumento de este grupo en 2012, lo cual podría ser un tema de interés para futuras investigaciones, dado que coincide con el inicio de la disminución de titulaciones en universidades privadas.

Finalmente, la proporción de la PEA con título universitario aumentó de 16,1 % en 2010 a 22,9 % en 2023, lo que indica un progreso en la culminación de estudios y una mejor calificación del recurso humano, reflejando un avance educativo a nivel nacional.

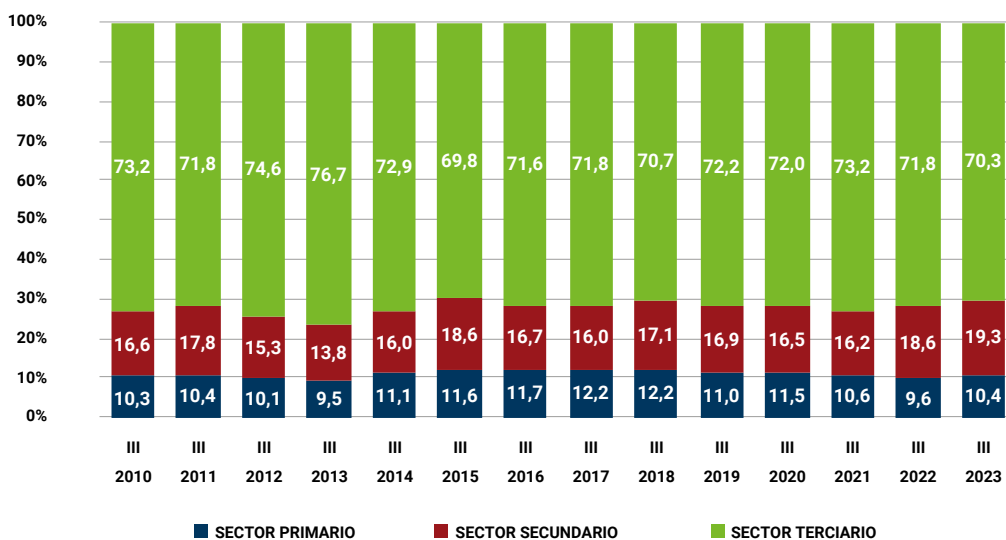


En cuanto a la demanda de empleo y las principales características de la empleabilidad, entre 2010 y 2023 se observa una disminución en la fuerza de trabajo del sector terciario, que pasó de 70,97 % en 2010 a 68,71 % en 2023. En la Figura 4 se muestra que la participación de la fuerza de trabajo en el sector secundario, principalmente representado por la industria manufacturera, creció de 16,56 % en 2010 a 19,32 % en 2023, lo cual indica un fortalecimiento de las actividades industriales.

Respecto al sector primario, vinculado a las actividades agrícolas, la participación de su fuerza de trabajo disminuyó de 12,20 % en 2017 a 10,41 % en 2023. Esta última cifra es similar a la observada en 2010, cuando el sector contaba con el 10,29 % de la fuerza laboral.

Estos datos revelan un cambio en la distribución sectorial de la fuerza laboral en Costa Rica, con un leve desplazamiento desde el sector terciario hacia el secundario, lo que sugiere una mayor industrialización impulsada por la industria manufacturera.

Figura 4. Evolución de la fuerza de trabajo según sector económico. Costa Rica 2010-2023



Fuente: Elaboración propia con datos de la ECE, INEC.

En relación con el desempleo, el sector terciario ha enfrentado de forma sostenida altos niveles de desocupación, representando el 55,22 % del total de personas desempleadas en Costa Rica en 2010, y el 56,45 % en 2023. Esto evidencia los desafíos persistentes en la generación de empleo en dicho sector. El sector secundario también muestra

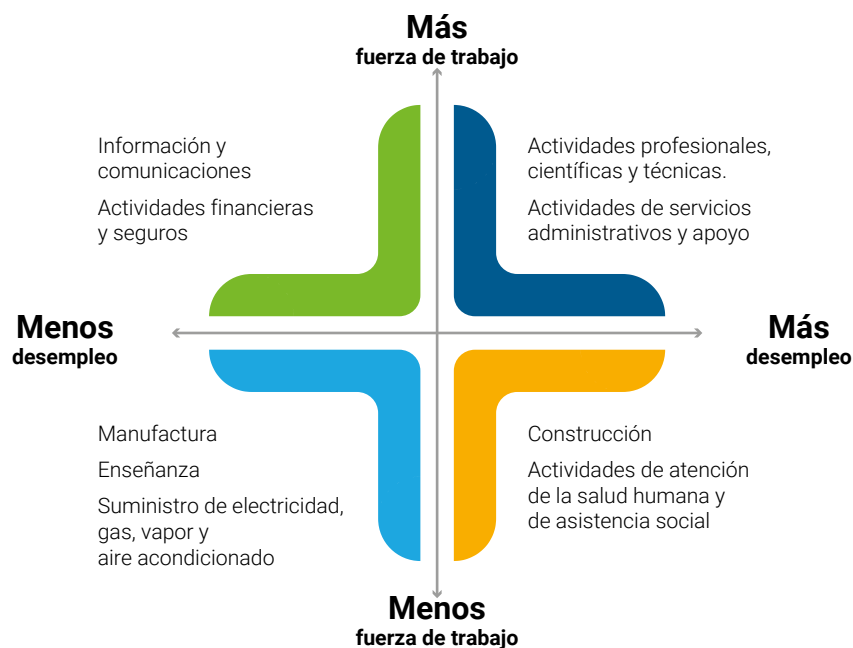


un aumento en los niveles de desempleo, pasando del 14,48 % en 2010 al 17,15 % en 2023, a pesar de su crecimiento en la ocupación. El sector primario, por su parte, se ha mantenido con niveles relativamente estables, alrededor del 10 %.

Ahora bien, al analizar el comportamiento de las variables fuerza de trabajo, ocupación y desempleo en las ramas de la economía costarricense vinculadas a las carreras denominadas STEM, se observa que las ramas de Información y comunicaciones, y Actividades financieras y de seguros presentan un crecimiento sólido, con una tasa de desempleo cercana al 0 %. Esto refleja una expansión de los sectores relacionados con la tecnología, la computación y los servicios financieros.

Por otro lado, se evidencia que las ramas vinculadas a la Salud y la Construcción, que tradicionalmente han sido pilares de la economía costarricense, enfrentan actualmente desafíos para absorber fuerza laboral. Otra rama de interés es la correspondiente a las actividades profesionales, científicas y técnicas, en la que se observa un deterioro en la absorción y ocupación a partir de 2013. Esta tendencia se revierte en 2019, cuando se alcanza el mejor nivel de ocupación, para luego volver a decrecer hacia el final del período. En cuanto a la tasa de desempleo, esta rama muestra fluctuaciones significativas, siendo 2013 el año de mejor desempeño, con una tasa de 0,44 %. Sin embargo, en 2023, esta tasa se ubica en 4,70 %. Esta información se detalla en la Figura 5.

Figura 5. Clasificación de algunas ramas económicas de interés de acuerdo con su desempeño en el mercado laboral costarricense. 2010-2023

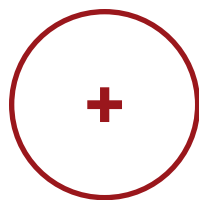


Fuente: Elaboración propia con datos de la ECE, INEC.

En cuanto a los estudios sobre los requerimientos de talento desde la demanda en el mercado laboral, se evidencia que las principales dificultades de las empresas para cubrir puestos se concentraban en personal técnico y especializado, como en control de calidad, electricistas, mecánicos, agentes de venta y soldadores.

Se identificó una dificultad constante para encontrar técnicos y expertos en Tecnologías de la Información, así como personal especializado en contabilidad y finanzas. También se reportaron obstáculos para ocupar puestos vinculados a actividades de manufactura —principalmente la manufactura avanzada—, que se posiciona como una rama pujante de la economía.

Asimismo, se constató la escasez de habilidades para la vida, siendo las más relevantes para el mercado costarricense aquellas asociadas a la resiliencia, la adaptabilidad y la responsabilidad. Estas habilidades han sido reconocidas como cruciales en el entorno laboral nacional, y su ausencia representa un desafío para el sistema educativo.



Los datos también revelan los requerimientos específicos de las empresas multinacionales. Las carreras más demandadas son Ingeniería Informática, Ingeniería Industrial y Gestión Empresarial, con mayor énfasis en los sectores de servicios y manufactura. Sin embargo, estas empresas señalan que solo el 27 % de los empleados en sectores como Ciencias de la Vida cuentan con estudios universitarios, lo cual sugiere que la mayoría de los puestos disponibles no requieren necesariamente una calificación profesional. Además, insisten en la necesidad de incrementar las capacidades en el uso del inglés, así como en el desarrollo de habilidades para la vida, particularmente relevantes para los sectores de servicios y ciencias de la vida.

Por otro lado, se constata un menor dinamismo en los sectores de alta calificación. Si bien el sector de Tecnologías Digitales ha mostrado un crecimiento importante en la contratación, las empresas de ingeniería y diseño —que requieren personal altamente calificado— reportan un crecimiento menor en comparación con sectores como centros de contacto o servicios digitales.

Un aspecto importante es reconocer la existencia de requerimientos diferenciados de talento según se trate de empresas multinacionales o nacionales. Las primeras presentan una alta demanda de personal técnico y especializado, con énfasis en áreas como Ingeniería Informática, Gestión Empresarial y Contabilidad, y otorgan gran valor al dominio del inglés.

En contraste, las empresas que operan exclusivamente en el mercado local presentan una mayor demanda de personal operativo y técnico con menor nivel de especialización. Aunque también valoran habilidades técnicas, no requieren el mismo nivel de calificación ni el manejo del idioma inglés como en el caso de las multinacionales. En estos sectores, la demanda laboral se orienta más hacia perfiles con formación secundaria y oficios técnicos, y la contratación suele ser más ágil, aunque menos enfocada en innovación tecnológica o habilidades avanzadas.



Desde una perspectiva de género, se concluye que las mujeres enfrentan barreras importantes para acceder a puestos profesionales y directivos en empresas multinacionales establecidas en Costa Rica. Aunque en algunos sectores, como el de operadoras, la participación femenina es mayoritaria, los puestos de liderazgo siguen estando dominados por hombres. En particular, en sectores como manufactura avanzada y ciencias de la vida, la brecha de género se vuelve más evidente, con una participación femenina del 27 % en los puestos directivos. Esto refleja que, pese a algunos avances, persisten desafíos significativos en cuanto a la desigualdad de género en los niveles más altos de liderazgo, lo que también podría limitar, desde la práctica y la interacción real en el mercado laboral, el acceso de las mujeres a carreras científicas y tecnológicas vinculadas con estos sectores.

Derivado de la consulta a personas expertas, se confirma que las empresas multinacionales en Costa Rica valoran principalmente la formación técnica y las habilidades para la vida. Resulta indispensable el dominio del inglés, el trabajo en equipo, la comunicación efectiva y la resiliencia, lo cual resulta clave para empresas que operan en los sectores de tecnología, finanzas y manufactura. Se constató que, actualmente, las carreras técnicas en Costa Rica resultan más atractivas para el mercado laboral.

Respecto a los requerimientos de talento en empresas nacionales, también se destaca la demanda de habilidades técnicas, aunque estos puestos tienden a priorizar perfiles con competencias comerciales, experiencia en oficios y formación en áreas como ventas y servicio al cliente.

RESUMEN EJECUTIVO

Las personas expertas coinciden en la persistencia de barreras estructurales, como la ausencia de políticas efectivas de equidad de género dentro de las empresas, lo que provoca mayores obstáculos para que las mujeres accedan a los niveles más altos de responsabilidad. Asimismo, señalaron la necesidad de reformar el sistema educativo para fortalecer la preparación en habilidades técnicas y blandas, de modo que pueda responder mejor a los cambios estructurales del mercado laboral, incluyendo la automatización y la transformación digital en diversos sectores.

Se observa un relativo auge de la industria manufacturera, acompañado de una pérdida de fuerza laboral en el sector terciario. Las personas expertas explican este fenómeno como resultado de la integración de procesos de servicio dentro de las operaciones industriales, lo que ha vuelto obsoleta la distinción tradicional entre ambos sectores. La manufactura avanzada —especialmente la vinculada con la producción de dispositivos médicos y farmacéuticos— ha absorbido talento proveniente del sector terciario, impulsando así un cambio estructural en el mercado laboral costarricense.

En cuanto a la relación entre las ramas más dinámicas de la economía nacional y los campos de conocimiento correspondientes (computación, ciencias económicas e ingenierías), puede afirmarse, con base en el análisis de datos, que el aporte del SESUE es significativo. Por tanto, la crítica sobre un posible desacoplamiento entre el mercado laboral y las universidades públicas carece de sustento empírico. Por el contrario, se observa un reforzamiento de las ocupaciones con mejores resultados en atracción de fuerza laboral y menores tasas de desempleo.

Por ejemplo, en el área de la computación, el SESUE incrementó las titulaciones en un 51,78 % entre los extremos del período 2014–2023. Para el caso de las ingenierías, el aumento fue del 51,29 %. En las ciencias económicas, el incremento fue del 39,12 %.



Hallazgos de la aplicación del instrumento de habilidades y competencias STEM

La investigación demuestra que, para el grupo de personas egresadas del SESUE 2017–2019 participantes de la encuesta, la educación preuniversitaria bajo la metodología STEM tuvo un impacto significativo en el desarrollo de competencias clave en el contexto de la industria 4.0, conforme a los fundamentos y objetivos del enfoque STEM. Sin embargo, su implementación en Costa Rica parece ser muy limitada, pues apenas el 5,34 % de las personas encuestadas reconocen haber recibido educación bajo esta metodología en la escuela o el colegio.

La cobertura efectiva de la metodología STEM, para el grupo encuestado, es más alta en escuelas o colegios privados, con un 12,90 % de reconocimiento, seguido por las instituciones públicas (9,26 %), otras (6,59 %) y las semioficiales o subvencionadas (4,48 %). Es importante destacar que, en todos los casos, la aplicación efectiva de la metodología STEM es limitada y minoritaria.

En cuanto a la comprensión del acrónimo STEM, se evidencia que la mayoría lo relaciona con carreras universitarias (63,90 %), producto de la exposición a información vinculada a dichas áreas. No obstante, un grupo menor (53,12 %) lo asocia con una metodología educativa. Este hecho revela que, incluso entre la población universitaria, existe confusión respecto al significado del acrónimo, al ser percibido más como un conjunto de carreras que como un enfoque pedagógico integral.

RESUMEN EJECUTIVO

En relación con la capacidad del sistema educativo costarricense de conducir y titular a personas jóvenes en las carreras denominadas STEM, solo la educación preuniversitaria privada supera la mayoría, con un 50,88 % de egresados del SESUE 2017–2019 encuestados que siguieron estas carreras. Le siguen la educación pública (41,18 %), la subvencionada (40,31 %) y otras (21,98 %).

Los resultados de la encuesta muestran que, más allá de la elección de una carrera STEM o NO STEM, es el desarrollo de competencias específicas lo que potencia las habilidades requeridas por el mercado laboral. Habilidades como el pensamiento lógico-crítico, la innovación y el empoderamiento tecnológico son valoradas de forma transversal y resultan esenciales para todas las personas profesionales, independientemente de su campo de estudio. Esto refuerza la idea de que un enfoque educativo centrado en el desarrollo de competencias individuales resulta más eficaz que uno basado exclusivamente en el número de titulaciones en determinadas carreras.

Por otro lado, se puede concluir que, para el grupo encuestado de personas egresadas del SESUE 2017–2019, las universidades públicas costarricenses brindaron una formación integral y humanística, que les permitió desarrollar las mismas competencias que promueve la metodología STEM al menos de forma suficiente. Los resultados indican que quienes recibieron formación STEM desde la etapa preuniversitaria perciben una mayor capacidad en áreas como el pensamiento desde lo contextual, el pensamiento creativo, el trabajo colaborativo, la innovación, el trabajo por objetivos, la autosuficiencia y la planificación.

No obstante, el empoderamiento tecnológico y el pensamiento desde lo contextual son competencias que revelan retos importantes para el sistema educativo costarricense, lo que evidencia la necesidad de un mayor énfasis en habilidades prácticas vinculadas a la robótica, la programación, la realidad virtual y el modelado. Asimismo, se requiere una atención reforzada a los aprendizajes derivados del análisis de contexto, los trabajos de investigación y el uso de simulaciones y escenarios.

Respecto a las capacitaciones requeridas para un mejor acople al mercado laboral, alrededor del 40 % de las personas encuestadas reconoce haber necesitado alguna formación que consideró indispensable, destacándose el dominio del idioma inglés, las habilidades para la vida y la gestión de proyectos. De forma paralela, cuando se consulta si en la actualidad consideran necesaria alguna capacitación para mejorar su desempeño laboral, alrededor del 80 % responde afirmativamente, destacando

como prioritarias las capacitaciones en ciencias de datos, habilidades para la vida y dominio del inglés. Este hallazgo refuerza la necesidad de que los planes de estudio universitarios incorporen un enfoque más interdisciplinario y multidisciplinario, y contradice, una vez más, la visión que pretende suprimir las humanidades y las letras, ya que el mercado laboral demanda mucho más que habilidades técnicas.

En su conjunto, este estudio contribuye a la discusión sobre el valor de la metodología STEM desde una dimensión más amplia, no solo en términos de preparación técnica, sino también como herramienta para la formación integral del estudiantado. Los hallazgos permiten concluir que la educación STEM no debe concebirse únicamente como un medio para formar personas científicas o ingenieras, sino como un enfoque que fortalece habilidades transferibles en función del contexto.

Estas competencias se estimulan con mayor eficacia en edades tempranas, por lo que medir el éxito del enfoque STEM únicamente mediante el número de graduaciones en carreras afines resulta inadecuado.

Una aplicación correcta y fundamentada de la metodología STEM no discriminaría entre áreas de conocimiento, ya que reconoce, desde su base epistemológica, la multidisciplinariedad como condición para transformar la realidad y responder a los contextos específicos. En consecuencia, una implementación adecuada beneficiaría tanto a las carreras clasificadas como STEM como a las no STEM, en la medida en que se reconozca en cada área del saber la posibilidad de desarrollar competencias específicas para enfrentar el mercado laboral y los contextos político, cultural y económico.

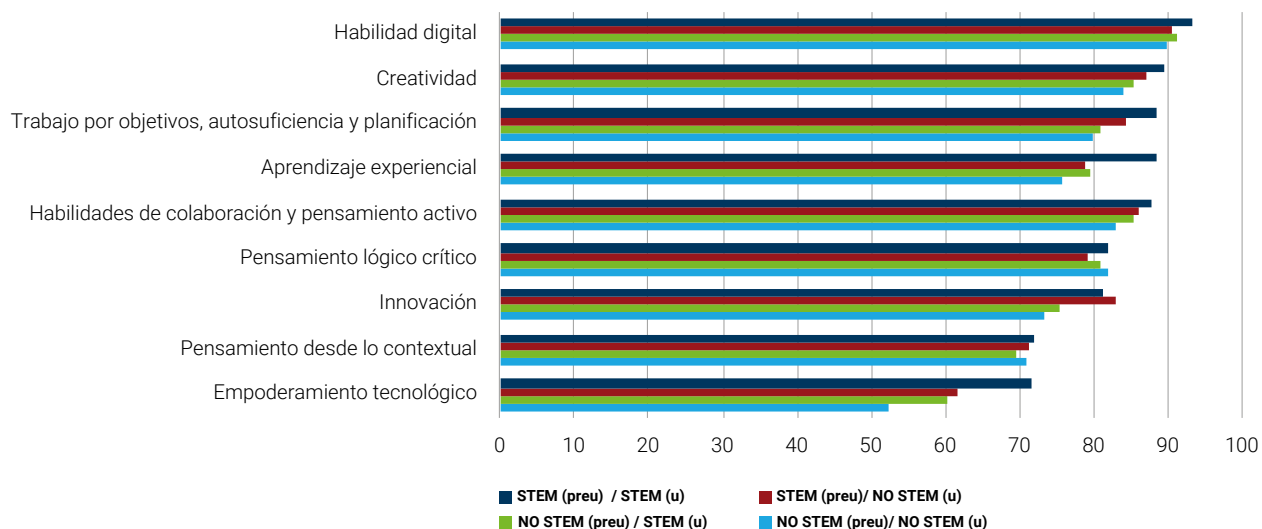
El acto de reconocer que la metodología STEM tiene mayor impacto cuando se implementa en los niveles educativos iniciales constituye una respuesta clave para mejorar el perfil de salida de la juventud costarricense y, con ello, su empleabilidad. Este enfoque podría revertir la escasez de talento que enfrentan las industrias y empresas que contratan principalmente personal técnico o no calificado, pero que requieren competencias específicas como la comunicación, la habilidad digital, la autosuficiencia y el trabajo colaborativo. Asimismo, podría elevar la calificación profesional nacional, mejorar las condiciones del mercado laboral e incluso frenar la fuga de talento costarricense, fenómeno reconocido por el 23 % de las personas encuestadas, quienes manifestaron el deseo de emigrar en busca de mejores oportunidades.

Aplicación del instrumento de habilidades y competencias STEM

Tras la aplicación de la encuesta al grupo de personas egresadas del SESUE 2017–2019, se concluye que la educación preuniversitaria basada en la metodología STEM tuvo un impacto importante en el desarrollo de competencias clave para la industria 4.0. No obstante, su implementación en Costa Rica parece estar limitada, ya que apenas el 5,34 % de las personas encuestadas reconocen haber recibido educación bajo esta metodología en la escuela o el colegio.

A continuación, en la figura 6, se presenta un resumen de las habilidades STEM en función de haber recibido formación en la etapa preuniversitaria y según la clasificación de la carrera cursada.

Figura 6. Resumen comparativo de las habilidades STEM en función de haber recibido formación STEM en la etapa preuniversitaria y clasificación de carrera cursada STEM/NO STEM.



Fuente: Elaboración propia con datos del instrumento Medidor de Habilidades STEM.

En esta encuesta, se confirma la existencia de una confusión respecto al acrónimo STEM, ya que el 63,90 % de las personas consultadas lo relaciona con carreras universitarias, mientras que el 53,12 % lo vincula con una metodología educativa.

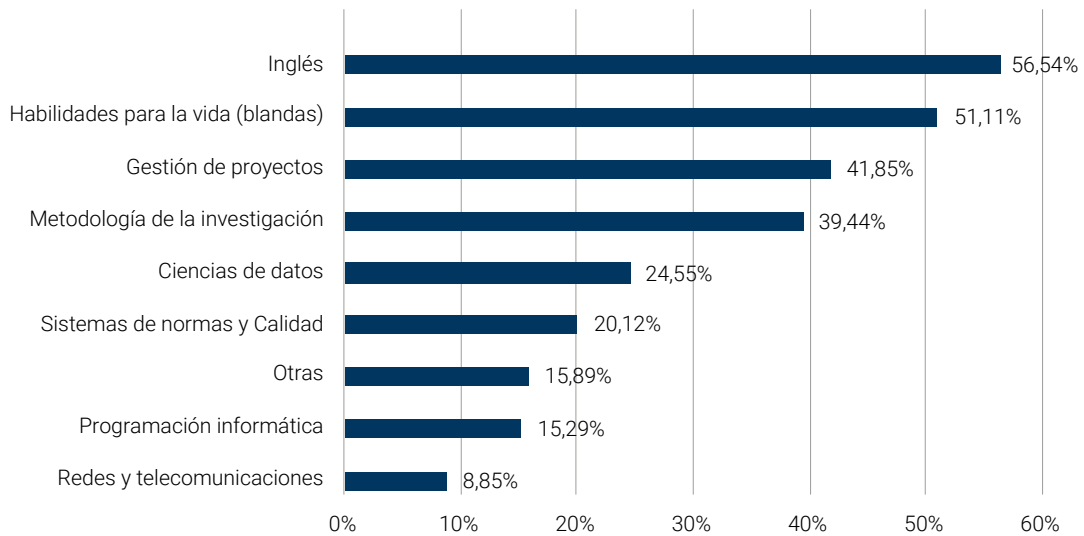
La encuesta demuestra que, independientemente de la elección de una carrera STEM o no STEM, lo relevante es desarrollar e incentivar competencias específicas que fortalezcan las habilidades y capacidades demandadas por el mercado laboral. Un enfoque educativo centrado en el desarrollo de competencias individuales resulta más eficaz y congruente que aquel basado exclusivamente en el número de titulaciones en determinadas carreras, especialmente cuando ello implica la exclusión de ciertas áreas del conocimiento.

La investigación evidencia que las universidades públicas costarricenses brindan una formación integral y humanística, que ha permitido a sus egresados desarrollar las competencias promovidas por la metodología STEM. Además, se destaca que quienes recibieron formación bajo esta metodología desde la educación preuniversitaria perciben una mayor capacidad en áreas críticas, tales como el pensamiento desde lo contextual, el pensamiento creativo, el trabajo colaborativo, la innovación, el trabajo por objetivos, la autosuficiencia y la planificación. Sin embargo, el empoderamiento tecnológico y el pensamiento desde lo contextual continúan representando un desafío para el sistema educativo costarricense.

A partir de este instrumento, se recopila la percepción de las personas egresadas del SESUE 2017–2019 sobre las capacitaciones necesarias para ingresar al mercado laboral. El 40 % de las personas encuestadas reporta haber recibido capacitaciones en áreas clave, destacándose el dominio del idioma inglés, las habilidades para la vida¹ y la gestión de proyectos. Al ser consultadas sobre si actualmente consideran necesaria alguna capacitación para mejorar su desempeño en el mercado laboral, el 80 % respondió afirmativamente. En la figura 7 se aprecian las capacitaciones que las personas encuestadas consideran indispensables de incorporar en el plan de estudios universitario.

1 El término Habilidades para la Vida se toma de la perspectiva de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). El concepto de "life skills" apareció como respuesta a la necesidad de incluir en el currículo escolar elementos que pudieran ayudar a los estudiantes a hacer frente a riesgos, toma de decisiones, situaciones de emergencia. Además, tenían como objetivo fomentar el desarrollo personal de los estudiantes, ayudarlos a desarrollar su potencial y a disfrutar de una vida privada, profesional y social exitosa. En ocasiones se hace referencia a ese tipo de competencias específicas bajo el término de psychosocial skills, o habilidades psicosociales. Más recientemente, se ha entendido el término de "life skills" en el sentido de "capacidades" (saberes, habilidades/ aptitudes/savoirs faire, valores, actitudes, comportamientos) para enfrentar exitosamente a contextos y problemas de la vida cotidiana, privada, social y profesional, así como a situaciones excepcionales (Macedo, 2006, p. 3).

Figura 7. Capacitaciones indispensables adicionales al plan de estudios universitario para un mejor acople al mercado laboral. Según las personas egresadas del SESUE 2017-2019



Fuente: Elaboración propia con datos del instrumento Medidor de Habilidades STEM.

Recomendaciones

La investigación pone en evidencia un problema fundamental en la concepción del enfoque STEM en Costa Rica, el cual supone una suficiencia política en el simple hecho de titular a más personas en las áreas reconocidas como STEM, áreas que pueden ser tan reducidas como lo permita la interpretación de un acrónimo ambiguo. Esta visión reduccionista no solo vulnera los fundamentos y objetivos de la metodología educativa STEM, sino que también presenta múltiples problemas prácticos y contraproducentes al intentar responder a las demandas del mercado laboral.

Entre estos problemas destaca que la demanda actual de empleo calificado en Costa Rica parece ser mayoritariamente de nivel técnico o de oficios, y menos sólida en la contratación de profesionales científicos.

La problemática se profundiza al reconocer la necesidad de incorporar en los perfiles de egreso el dominio de un segundo idioma y las habilidades para la vida (pensamiento crítico, comunicación, liderazgo, etc.). El acrónimo STEM, al ser de origen anglosajón, no contempla explícitamente el dominio del inglés, y la rigidez con la que se interpreta en Costa Rica impide una expansión política hacia otras áreas del conocimiento fundamentales, como la literatura, la historia o la filosofía.

Si bien se ha observado una actualización recurrente del acrónimo hacia STEAM — incorporando la “A” de las Artes—, esto no permite concluir que se hayan superado los problemas históricos relacionados con la aplicabilidad del enfoque STEM ni con la ambigüedad de su interpretación.

Este escenario ha derivado en un rezago significativo en la eficiencia y el cumplimiento de los objetivos fundamentales de la metodología STEM. Como consecuencia, ante la urgencia de mejorar el sistema educativo, enfrentar el déficit fiscal, reducir el desempleo y atender las denuncias constantes sobre la escasez de talento, se ha optado por adoptar y reproducir, sin mayor cuestionamiento, una noción de STEM tosca, carente de fineza para abordar las necesidades específicas —técnicas y transversales— del mercado nacional; limitada en su flexibilidad, al centrarse en un conjunto reducido de carreras, y especialmente, ineficiente e ineficaz al concentrar el esfuerzo STEM en la etapa más costosa y tardía del proceso formativo: la educación superior.

Sobre la aplicación de la metodología de educación STEM

Ante este escenario, desde la perspectiva de las políticas educativas, es necesario aprovechar el marco teórico más flexible y mejor fundamentado de la actual denominada “Ruta STEAM”. Es importante señalar que el contexto que originó la necesidad de implementar la metodología de educación STEM se ubica cronológicamente a inicios del siglo XXI, y que en Costa Rica una propuesta viable y alineada con el núcleo epistemológico de esta metodología no se formula sino hasta 2022, gracias a la acción conjunta de UNICEF, la Fundación Parque La Libertad y el MEP.

Tomando en cuenta lo anterior, resulta indispensable la participación de la educación superior en los procesos orientados a robustecer, ampliar, respaldar y hacer evolucionar el programa. Esto, en el entendido de que la historia de la metodología STEM muestra que sus fundamentos y alcances se conceptualizan desde la educación superior, pero su aplicación efectiva debe darse en los niveles de primaria y secundaria, si el propósito es generar un impacto real en el perfil de salida de las personas jóvenes y contribuir al cumplimiento de los objetivos fundamentales del enfoque.

Alcanzar ese propósito implica enfrentar importantes retos políticos, ya que exige la articulación y el trabajo conjunto del aparato estatal, en especial del MEP y las universidades públicas, para garantizar la continuidad del programa y evitar retrocesos que profundicen el rezago en cuanto a la implementación efectiva y de mayor cobertura de la metodología de educación STEM.

Si esta articulación se consolida, se abre la posibilidad de incidir de forma asertiva sobre el rezago educativo, mediante una mejor correspondencia entre las habilidades y competencias básicas que el país necesita desarrollar en la juventud costarricense y los requerimientos del mercado laboral vinculado a la industria 4.0.

Es crucial enfatizar la necesidad de asegurar la continuidad del programa mediante políticas de Estado, de manera que no dependa exclusivamente de los gobiernos de turno ni de proyectos temporales. Por esta razón, es indispensable incorporar a diversos actores sociales y políticos. Esto permitiría, en la práctica, una adaptación refinada y contextualizada de los alcances y limitaciones del enfoque STEM, diseñado y pensado desde las necesidades específicas del país.

Sobre los requerimientos del mercado laboral

El esfuerzo requerido no se limita a la firma de un acuerdo nacional en materia educativa; se necesita un insumo claro y sistemático que permita identificar las necesidades reales y globales de talento por parte de todo el parque empresarial costarricense. Este requerimiento es indispensable para atender el contexto actual del país, el cual se presenta como confuso y limitado, dado que las encuestas disponibles sobre demanda de talento son parciales, escasas y, en algunos casos, se enfocan exclusivamente en las actividades de empresas multinacionales.

Este insumo podría estar a cargo de una alianza entre el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), el Ministerio de Economía, Industria y Comercio (MEIC) y algún instituto de investigación económica de las universidades públicas.

Asimismo, se identifica la necesidad de abordar los requerimientos específicos del sector manufacturero, especialmente por el aumento en la atracción de mano de obra, distinguiendo entre las manufacturas tradicionales y aquellas clasificadas como avanzadas o tecnológicas. Esta necesidad cobra mayor relevancia al considerar que el ejercicio econométrico contenido en el apéndice 3 de esta investigación reveló una relación inversa entre la expansión de las empresas manufactureras y la cantidad de préstamos otorgados por CONAPE para estudios en carreras científicas y tecnológicas. Este hallazgo contradice la noción generalizada de que estas empresas necesariamente fomentan y demandan fuerza laboral altamente calificada.

El estudio de la demanda de talento de todo el parque empresarial costarricense debe distinguir con claridad —y para todas las ramas de la economía— el nivel educativo requerido por sector, de manera que los esfuerzos del sistema educativo puedan orientar la inversión según se trate de formación técnica, profesional o altamente calificada. Esta diferenciación no solo permitiría una mejor adecuación al contexto nacional, sino que también facilitaría la identificación, tecnificación y fortalecimiento de sectores estratégicos para la economía costarricense, tales como la construcción, la salud y la agroindustria, contribuyendo además a revertir la fuga de talento profesional detectada en esta investigación.

Es igualmente importante realizar una investigación específica sobre el desempeño de las ramas económicas vinculadas a Información y comunicaciones, y Actividades

financieras y de seguros, las cuales se identificaron como particularmente dinámicas en términos de atracción de fuerza laboral y niveles de ocupación. Este análisis deberá responder si dicho dinamismo derivará en procesos de automatización que, de no ser anticipados estratégicamente, podrían provocar la destrucción de ciertos puestos de trabajo y agudizar el desempleo.

Una respuesta anticipada a este fenómeno debe incluir un incremento en los esfuerzos de capacitación de la fuerza laboral costarricense, particularmente en habilidades para la vida, dominio del idioma inglés y certificaciones rápidas en áreas altamente demandadas, tales como ventas, servicio al cliente, resolución de conflictos y otros oficios identificados por las personas expertas consultadas.

Sobre las universidades públicas

Como instituciones de educación superior de calidad, las universidades públicas deben procurar una medición más adecuada y precisa —desde el punto de vista estadístico— de las habilidades y competencias analizadas en la presente investigación. El ejercicio de autoevaluación mediante un muestreo por conveniencia, si bien permitió recopilar un número considerable de respuestas por parte de personas egresadas del SESUE 2017–2019 —las cuales revelan resultados favorables para el modelo de educación superior pública costarricense—, lo cierto es que hubiera sido preferible aplicar un muestreo que permitiera realizar inferencias, generalizaciones y pruebas de significancia, de modo que las conclusiones contaran con mayor solidez desde la teoría estadística.

Esta situación sugiere que cada universidad pública interesada debería mejorar su metodología y estrategia de medición de habilidades y competencias STEM, de forma que dicho ejercicio arroje resultados más contextualizados y relevantes para sus propios intereses institucionales.

No obstante, la aproximación utilizada en esta investigación, mediante la construcción del Índice Global de Habilidades STEM (IGHS), revela que debe priorizarse la formación de capacidades en torno al empoderamiento tecnológico (modelado, robótica, programación, realidad aumentada y realidad virtual) y al pensamiento contextual. Ambas competencias pueden ser estimuladas a nivel universitario desde las escuelas



o programas de Estudios Generales, considerando que una combinación entre humanidades y herramientas tecnológicas podría resultar atractiva para el estudiantado y, al mismo tiempo, permitir la estimación del desarrollo de estas habilidades de manera transversal en toda la población estudiantil del SESUE.

Esta acción también contribuiría a revalorizar la percepción sobre la pertinencia de los Estudios Generales, constituyéndose en un argumento convincente acerca de su innegable necesidad dentro de la perspectiva humanista de la educación superior pública costarricense.

A partir de la información relacionada con las capacitaciones, se evidencia que aproximadamente un 40 % de las personas egresadas declararon haber necesitado complementar el plan de estudios para un mejor acople al mercado laboral. Asimismo, alrededor del 80 % manifestó la necesidad actual de capacitaciones adicionales para mejorar su desempeño profesional.

Esta información puede ser utilizada para procesos de actualización curricular, o bien, como insumo estratégico para la elaboración de cursos o programas de formación continua. Entre las capacitaciones más señaladas para lograr un mejor acople al mercado laboral, destacan el dominio del idioma inglés, las habilidades para la vida y la metodología de investigación. Por su parte, las capacitaciones más mencionadas como necesarias en la actualidad —para un mejor desempeño— incluyen la ciencia de datos, las habilidades para la vida y la gestión de proyectos.

Sobre los hacedores de política educativa

El acrónimo STEM ha sido reconocido –tanto por diversos autores como por esta investigación– como ambiguo y problemático. En cuanto a la aplicación práctica de la metodología de educación STEM, se ha observado que la interpretación del acrónimo profundiza sus debilidades, hasta el punto de atentar contra los propios fundamentos y objetivos que dan sentido a esta propuesta educativa, conduciéndola a la inmovilidad, la redundancia y la exclusión arbitraria de las ciencias factuales.

A esta condición se suma la incapacidad de generar una aplicación adecuada, contextual y afectiva del enfoque, así como la creencia errónea de que basta con aumentar la titulación a nivel superior para declarar el cumplimiento de sus objetivos. Esta visión representa, en todos sus extremos, la versión más costosa, vaga, tosca e inadecuada de abordar los retos que exige una planificación estratégica coherente con los principios epistemológicos de la metodología STEM. Como resultado, se ha producido un rezago educativo que desemboca, de manera inequívoca, en las recurrentes demandas de escasez de talento en el mercado laboral, donde, además, la ruptura abrupta termina responsabilizando a la educación superior.

Ante la evidencia del rezago y la necesidad urgente de avanzar hacia una correspondencia más adecuada y adaptada al contexto nacional, se insta a las personas hacedoras de política educativa a abandonar el uso acrítico del acrónimo STEM y sus derivados. Si bien una adaptación más contextual a las necesidades costarricenses podría contemplar un acrónimo que incluya al menos la computación, las ciencias económicas, las humanidades y el idioma inglés, lo cierto es que las nuevas tendencias vinculadas a la ciencia abierta ofrecen un marco más integral para comprender el pensamiento científico, mediante el concepto de ciencia ciudadana.

Esto no implica renunciar a los fundamentos de la metodología STEM, sino integrarlos en una visión que promueva la participación activa de la sociedad en la resolución de sus propios problemas, exaltando el carácter contextual y la responsabilidad inherente de cada ser humano en la construcción de conocimiento. Esta perspectiva no fomenta la separación entre las personas científicas y la comunidad, sino que promueve la integración y exposición del pensamiento y las herramientas científicas como medios para el bienestar colectivo.

Referencias

- Bogdam, R & García. (2021). De STEM nos gusta todo menos STEM: Análisis crítico de una tendencia educativa de moda. Recuperado de <https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/386521>
- Consejo Nacional de Rectores. (2021). Plan Nacional de la Educación Superior Universitaria Estatal 2021-2025. Recuperado de: <https://siesue.CONARE.ac.cr/plan-nacional-de-la-educacion-superior-universitaria-estatal-2021-2025/>
- Instituto Nacional de Estadística y Censos. (2010-2023). *Encuesta Continua de Empleo*. Recuperado de <https://inec.cr/estadisticas-fuentes/encuestas/encuesta-continua-empleo>
- Martinez, J. (2017). *The Search for Method in STEAM Education*. New York City: Palgrave-Macmillan.
- Ministerio de Educación Pública (2021). *La Estrategia Nacional de Educación en STEAM*. San José: Costa Rica. Recuperado de: <https://www.mep.go.cr/sites/default/files/infografia-estrategia-nacional-educacion-steam.pdf>
- Ministerio de Educación Pública. (2015). *Educación para la nueva ciudadanía: Fundamentación de la transformación de la transformación curricular costarricense*. Costa Rica. Recuperado de: https://idp.mep.go.cr/sites/all/files/idp_mep_go_cr/publicaciones/7-2016_educar_para_una_nueva_ciudadaniafinal.pdf
- Ministerio de Educación Pública. (2023). *Manual Interactivo: ruta de trabajo “Educación STEAM para la innovación, la calidad y el desarrollo de habilidades, en centro educativo” “Ingenieros e ingenieras de una nueva ruta educativa”*. Costa Rica. Recuperado de: <https://www.mep.go.cr/sites/default/files/2024-07/ManualSTEAM.pdf>
- Zhan, Z., Yao, X., & Li, T. (2023). Effects of association interventions on students’ creative thinking, aptitude, empathy, and design scheme in a STEAM course: considering remote and close association. *International Journal of Technology and Design Education*, 33, 1773–1795. <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s10798-022-09801-x.pdf>
- Zhan, Z & Niu, S. (2023). Subject integration and theme evolution of STEM education in K-12 and higher education research. ResearchGate. https://www.researchgate.net/publication/375284041_Subject_integration_and_theme_evolution_of_STEM_education_in_K-12_and_higher_education_research



Escaneá el código QR para acceder al informe completo en el Repositorio Institucional del CONARE.



CONSEJO
NACIONAL
DE RECTORES

OPES
Oficina de Planificación
de la Educación Superior